

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014600 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B23P 9/02, F16C
3/08, B24B 39/04, 5/42, B23B 5/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008575

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2003 (02.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 35 957.1 6. August 2002 (06.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): HEGENSCHIEDT-MFD GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Bernhard-Schondorff-Platz, 41812 Erkelenz
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEIMANN, Al-
fred [DE/DE]; Trierer Strasse 38, 52078 Aachen
(DE). KLOMP, Reinhard [DE/DE]; Bahner 84, 41238
Mönchengladbach (DE). REIM, Peter [DE/DE]; Nelken-
weg 31, 38162 Cremlingen (DE).

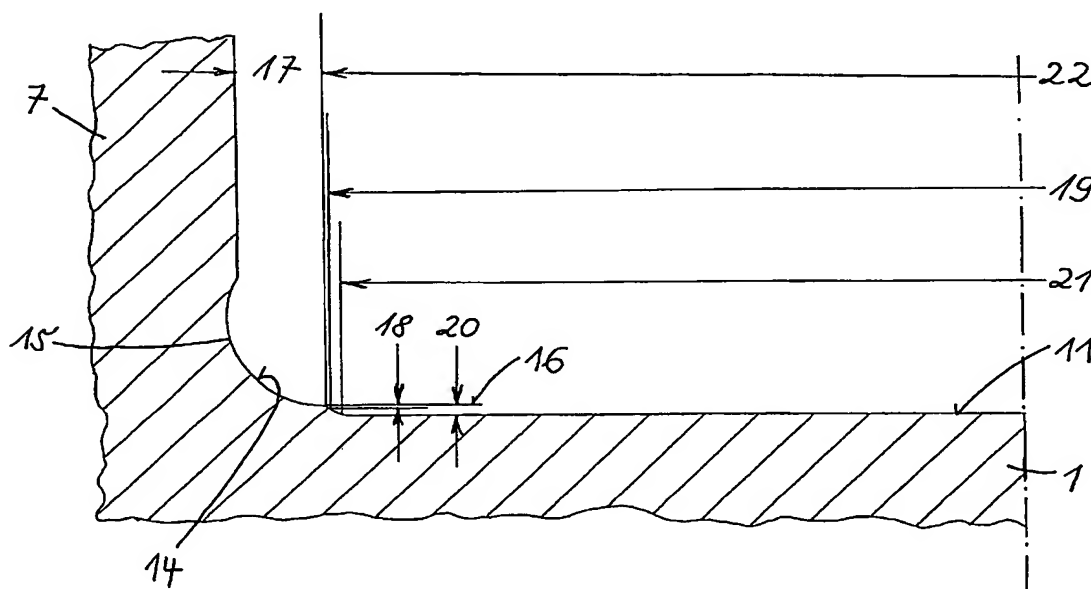
(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14,
40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR FINISHING CRANKSHAFTS FOR MOTOR VEHICLE ENGINES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM FERTIGBEARBEITEN VON KURBELWELLEN FÜR KRAFTFAHRZEUGMOTOREN



(57) Abstract: The invention relates to a method for finishing the bearing points (11) on crankshaft journals and connecting-rod journals of crankshafts (1) for motor vehicle engines. According to the invention, the crankshafts (1) have chamfers (14) between the bearing points (11) and the transitions (7) respectively adjoining to the bearing points (11). The chamfers (14) are roller-burnished by means of a roller-burnishing tool and the relevant bearing point (11) is subsequently machined with a shallow cutting depth (18, 20) while maintaining a distance (17) from the respective transition (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fertigbearbeiten der Lagerstellen (11) an Haupt- und Pleuellagerzapfen von Kurbelwellen (1) für Kraftfahrzeugmotoren, wobei die Kurbelwellen (1) Abrundungen (14) zwischen den Lagerstellen (11) und den jeweils an die Lagerstellen (11) angrenzenden Übergängen (7) aufweist. Die Abrundungen (14) werden mit einem Festwalzwerkzeug festgewalzt und anschließend unter Einhaltung eines Abstands (17) zum jeweiligen Übergang (7) die betreffende Lagerstelle (11) mit geringer Spantiefe (18, 20) spanabhebend bearbeitet.

Verfahren zum Fertigbearbeiten von Kurbelwellen für Kraftfahrzeugmotoren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fertigbearbeiten der Lagerstellen an Haupt- und Pleuellagerzapfen von Kurbelwellen für Kraftfahrzeugmotoren, wobei die Kurbelwellen Abrundungen zwischen den Lagerstellen und den jeweils an die Lagerstellen angrenzenden Übergängen, wie zum Beispiel Wangen oder Passlagern, aufweisen.

Zur Erhöhung der Dauerfestigkeit der Kurbelwelle von Motoren für Kraftfahrzeuge werden die Übergänge an den Lagerstellen der Haupt- und Pleuellagerzapfen festgewalzt. Dabei werden Festwalzrollen, die einen Durchmesser von etwa 15 mm und einen Abrundungsradius von etwa 1,3 mm aufweisen, mit definierter Kraft in die Radien oder Einstiche gedrückt, welche die jeweilige Lagerstelle des Haupt- oder Pleuellagerzapfens zu beiden Seiten begrenzen. Durch das Eindrücken der harten Festwalzrollen entsteht eine plastische Verformung zwischen dem Übergang, beispielsweise der Wange oder des Passlagers der Kurbelwelle, und der Lagerstelle und bringt auf diese Weise einen Zustand von Druckeigenspannungen in die Kurbelwelle ein, welcher die Dauerfestigkeit der Kurbelwelle erhöht. Dabei wird für das Festwalzen ein Teil der Breite der Lagerstelle benötigt. Von einer theoretisch maximal verfügbaren Breite zwischen zwei benachbarten Übergängen und der zugehörigen Lagerstelle eines Haupt- oder Pleuellagerzapfens steht demnach nur eine verringerte

Breite als Auflage für das Pleuell oder das Hauptlager zur Verfügung. Durch die höhere Ausnutzung von Motoren, insbesondere von Dieselmotoren, entsteht der Wunsch, eine möglichst große Breite der Lagerstelle am Haupt- oder Pleuellagerzapfen ausnutzen zu können. Zwar wächst die nutzbare Lagerbreite mit sinkendem Abrundungsradius der Festwalzrolle, aber zugleich sinkt auch die dabei mit dem Festwalzen erzielbare Dauerfestigkeit der Kurbelwelle.

Insbesondere erhöhen Einstiche oder Hohlkehlen das Spannungsniveau an Kurbelwellen bei Biege- und Torsionsbeanspruchung, weil sie zugleich den Durchmesser am Übergang zur Wange schwächen. Das gilt gleichermaßen für Haupt- und Hublager, so dass sich in Folge der Einstiche die Beanspruchung am Übergang zur Wange weiter erhöht.

Aus der DE 198 33 363 A1 ist ein „Verfahren zur Drehbearbeitung von Rotationsflächen an Werkstücken, vorzugsweise an Kurbelwellen, und ein scheibenförmiges Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens“ bekannt. Für die Drehbearbeitung von Kurbelwellen ist ein scheibenförmiges Werkzeug vorgesehen, das aus einem Zentrierkörper, einem Tragkörper und mehreren Werkzeugeinheiten zum Schlichten der Freistiche an den Haupt- und Pleuellagerzapfen sowie weiteren Werkzeugeinheiten zum Schlichten der eigentlichen Lagerstellen an den Haupt- und Pleuellagerzapfen besteht, welche sich zwischen den Freistichen befinden. Dabei werden die Freistiche mit mehreren Werkzeugeinheiten, die je einen Schlicht-Schneideinsatz enthalten, geschlichtet. Gegenüber der Vorbearbeitung der Lagerstellen durch Schrappen erfolgt hier bekanntermaßen die Feinbearbeitung der Einstiche und Lagerstellen durch Schlichten. Somit

wird eine gute Oberflächengüte und geringe Rauhtiefe an den Bearbeitungsstellen erzielt, wodurch die Dauerfestigkeit der Kurbelwelle erhöht wird.

Weiterhin ist aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 052 049 A2 ein Verfahren, Werkzeug und Einrichtung zur spanabhebenden Bearbeitung von Kurbelwellen bekannt geworden. Demnach kann es fertigungstechnisch günstig sein, wenn bei einer Herstellung von Kurbelwellen die Lagerzonen jeweils im ersten Bearbeitungsschritt gefräst werden, wonach im zweiten Bearbeitungsschritt jeweils die Drehbewegung des Werkzeuges in einer vorgesehenen Position beendet und in dieser die beiderseits der Lagerfläche angeordneten Rundungen oder Hohlkehlen der Lagerzapfen drehbearbeitet werden. Somit werden anwendungstechnisch erforderliche Kanten von dynamisch hoch beanspruchten Teilen gerundet oder mit Hohlkehlen ausgeführt, die schließlich zu einer Erhöhung der Dauerfestigkeit der Kurbelwelle führen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Lagerstellen von möglichst großer Breite an einer Kurbelwelle zu erzielen und dabei zugleich deren Dauerfestigkeit deutlich zu erhöhen.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch Feinbearbeitung der Kurbelwelle erzielt. Dabei kann es sich im günstigsten Falle um eine Kurbelwelle handeln, welche bei ihrer Vorbearbeitung, beispielsweise durch Gießen, Schmieden und anschließendem Härten bereits geringe Fertigungstoleranzen aufweist.

Erfindungsgemäß können aber auch Kurbelwellen fertig bearbeitet werden, die bereits einer spanabhebenden

Bearbeitung, beispielsweise durch Fräsen, unterworfen wurden und anschließend eine Feinbearbeitung erfahren sollen. Dabei können solche Kurbelwellen nach dem Schruppen auch noch gehärtet worden sein.

Zur Lösung der Aufgabe wird vorgesehen, dass man die Abrundungen zwischen den Lagerstellen und den jeweils an die Lagerstellen angrenzenden Übergängen, wie zum Beispiel den Wangen oder Passlagern, mit einem Festwalzwerkzeug festwalzt und anschließend, unter Einhaltung eines Abstands zum jeweiligen Übergang, die betreffende Lagerstelle mit geringer Spantiefe spanabhebend bearbeitet.

Auf diese Weise wird nur wenig von dem durch Festwalzen verursachten günstigen Druckeigenspannungsverlauf in der Hohlkehle entfernt, so dass der Druckeigenspannungszustand der Kurbelwelle weitgehend erhalten bleibt. Auch können auf diese Weise breitere Lagerstellen erzeugt werden, als das bisher üblich war. Das wird möglich, in dem die Schleifscheibe oder das Werkzeug, mit welchen die Lagerstelle feinbearbeitet wird, den Radius im Übergang zwischen der Lagerstelle und der angrenzenden Wange nicht berührt sondern lediglich am Rand der durch das Festwalzen aufgeworfenen Einwalzzone Material weggenommen wird. In folge dessen kann der Materialabtrag bei der Fertigbearbeitung der Lagerstellen gering gehalten werden und beträgt nur noch zwischen 0,1 bis 0,3 mm. Das Verfahren eignet sich somit besonders für das Feinbearbeiten von auf der Lauffläche der Lager gehärteten Kurbelwellen, wobei die Eindringtiefe der Härtung aufgrund des kleinen Materialabtrags gering sein kann.

Die Einwalztiefe der Abrundungen ergibt sich aus der benötigten Dauerfestigkeitssteigerung. Sie beträgt meist um 0,2 mm. Im Vergleich zu festgewalzten Einstichen kann die Einwalztiefe der Abrundungen geringer sein.

Das spanabhebende Fertigbearbeiten der Lagerstelle kann entweder mit unbestimmter Schneide, beispielsweise durch Schleifen, oder mit bestimmter Schneide, beispielsweise durch Fräsen, Drehen, Räumen, Drehräumen oder Dreh-Drehräumen erfolgen.

Schließlich wird der beidseitige Abstand zwischen den Übergängen und der jeweiligen Lagerstelle durch die Breite des Feinbearbeitungswerkzeugs bestimmt. Er beträgt zwischen 0,5 und 5 mm, vorzugsweise 1 mm.

Die so erhaltene Kurbelwelle zeichnet sich durch tangierende Radien zwischen den jeweiligen Lagerstellen und deren Übergängen aus.

Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben.

Es zeigen die

- Fig. 1 einen Abschnitt einer Kurbelwelle in verkleinertem Maßstab,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Lagerzapfen einer Kurbelwelle nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt A aus einem Übergangsbereich einer Kurbelwelle und
- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Übergangsbereich der Fig. 3 einer Kurbelwelle.

Die Kurbelwelle 1 hat zwei Hauptlagerzapfen 2 und einen Hublagerzapfen 3. Die Kurbelwelle 1 ist im Motorblock (nicht gezeigt) eines Kraftfahrzeugmotors mit den beiden Hauptlagerzapfen 2 um die Drehachse 4 drehbar gelagert. Die Drehachse 5 des Hublagerzapfens 3 ist von der Drehachse 4 der Kurbelwelle 1 um den Abstand 6 entfernt, welcher dem Hub entspricht. Die Übergänge zwischen den beiden Hauptlagerzapfen 2 und dem Hublagerzapfen 3 bilden die beiden Wangen 7. Zwischen den Hauptlager- 2, dem Hublagerzapfen 3 und den jeweiligen Übergängen 7 sind jeweils Hohlkehlen 8 vorgesehen. Die theoretisch verfügbare größte Lagerbreite 9 wird durch die beiden Hohlkehlen 8 auf die tatsächlich verfügbare Lagerbreite 10 reduziert, wie man das in der Fig. 2 erkennen kann.

Erfindungsgemäß wird nun die Lagerstelle 11, welche einem Haupt- 2 oder einem Hublagerzapfen 3 zugehört, mit Hilfe einer Festwalzrolle (nicht gezeigt) festgewalzt. Der Abrundungsradius 12 der Festwalzrolle soll etwa 1,2 mm betragen. Es wird bis zu einer Einwalztiefe 13 von etwa 0,2 mm festgewalzt. Vor dem Festwalzen kann die Lagerstelle 11 spanabhebend, sei es durch Fräsen, Drehen oder Räumen vorbearbeitet und anschließend auch gehärtet worden sein.

Die Fig. 4 zeigt die halbe Breite einer Lagerstelle 11. Die Lagerstelle 11 wird im Übergangsbereich 14 zu beiden Seiten der Lagerstelle 11 festgewalzt. Dabei entstehen sogenannte „tangierende Radien“ 15. Anschließend wird die Oberfläche 16 der Lagerstelle 11 durch Schleifen mit einer Schleifscheibe (nicht gezeigt) fertig bearbeitet. Dabei hält die Schleifscheibe zu den beiden Übergängen 7 einen Abstand 17 ein. Beispielsweise wird beim Abtragen der Oberfläche 16 mit Hilfe der Schleifscheibe in einer

Tiefe 18 von 0,1 mm eine Lagerbreite 19 der Lagerstelle 11 erhalten. Beim Abtragen in einer Tiefe 20 von 0,3 mm wird hingegen nur noch eine nutzbare Lagerbreite 21 erhalten, welche geringer ist als die nutzbare Lagerbreite 19, die bei einem Schleifabtrag von geringerer Tiefe 18 erhalten wurde. Hierbei wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass die Schleifscheibe mit welcher die Lagerstelle 11 bearbeitet wurde, an ihren Kanten jeweils einen gleichgroßen Abrundungsradius in der Größenordnung von 0,5 mm aufweist.

Eine theoretisch maximal erreichbare Breite 22 der Lagerstelle 11 kann allerdings nicht erzielt werden, solange vorgesehen ist, dass bei der Fertigbearbeitung des Haupt- 2 oder Hublagerzapfens 3 jeweils noch ein Abtrag 18 oder 20 der Lagerstelle 11 erfolgen soll. Anstelle einer Bearbeitung mit einer Schleifscheibe kann die Lagerstelle 11 aber auch mit einem Fräser oder einem Räumwerkzeug bei geringer Spantiefe bearbeitet werden.

Im Vergleich zur herkömmlichen, an sich bekannten Bearbeitung der Lagerzapfen 2 oder 3 von Kurbelwellen 1, wie sie in der Fig. 2 dargestellt ist, werden durch das vorliegende Verfahren wesentlich größere Lagerbreiten 19 bzw. 21 erreicht, wobei zugleich die Dauerfestigkeit der Kurbelwelle 1 dadurch erhöht wird, dass der wirksame Querschnitt der Haupt- 2 oder Hublagerzapfen 3 durch Hohlkehlen 8 nicht weiter geschwächt wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Kurbelwelle
- 2 Hauptlagerzapfen
- 3 Hublagerzapfen
- 4 Drehachse
- 5 Drehachse
- 6 Hub
- 7 Übergang, Wange
- 8 Hohlkehle
- 9 theoretische Lagerbreite
- 10 praktische Lagerbreite
- 11 Lagerstelle
- 12 Radius Festwalzrolle
- 13 Einwalztiefe
- 14 Übergangsbereich
- 15 tangierender Radius
- 16 Oberfläche der Lagerstelle
- 17 Abstand
- 18 Schleiftiefe
- 19 nutzbare Lagerbreite
- 20 Schleiftiefe
- 21 nutzbare Lagerbreite
- 22 theoretisch nutzbare Lagerbreite

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Fertigbearbeiten der Lagerstellen an Haupt- und Pleuellagerzapfen von Kurbelwellen für Kraftfahrzeugmotoren, wobei die Kurbelwellen Abrundungen zwischen den Lagerstellen und den jeweils an die Lagerstellen angrenzenden Übergängen, wie z.B. Wangen oder Passlagern, aufweisen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass man
 - die Abrundungen (14) mit einem Festwalzwerkzeug festwalzt und anschließend, unter Einhaltung eines Abstands (17) zum jeweiligen Übergang (7), die
 - betreffende Lagerstelle (11) mit geringer Spantiefe (18, 20) spanabhebend bearbeitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Einwalztiefe (13) beim Festwalzen der Abrundungen (14) zwischen 0,1 und 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm beträgt.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Spantiefe (18, 20) bei der abschließenden spanabhebenden Bearbeitung der Lagerstellen (11) zwischen 0,1 und 0,5 mm, vorzugsweise 0,25 mm beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass man spanabhebend mit unbestimmter Schneide durch Schleifen arbeitet.

5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass man mit einer
Schleifscheibe arbeitet, die einen Kantenradius bis 1
mm, vorzugsweise 0,5 mm, aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass man spanabhebend
mit bestimmter Schneide durch Fräsen, Drehen, Räumen,
Drehräumen oder Dreh-Drehräumen arbeitet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Abstand (17) zwischen der Wange (7) und der
jeweiligen Lagerstelle (11) zwischen 0,5 und 5 mm,
vorzugsweise 1 mm beträgt.
8. Kurbelwelle (1) mit Haupt- (2) und Pleuellagerzapfen
(3), deren Lagerstellen (11) nach einem der Ansprüche
1 bis 7 fertigbearbeitet wurden, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass sie zwischen den
Übergängen (14) und den jeweiligen Lagerstellen (11)
tangierende Radien (15) aufweist.

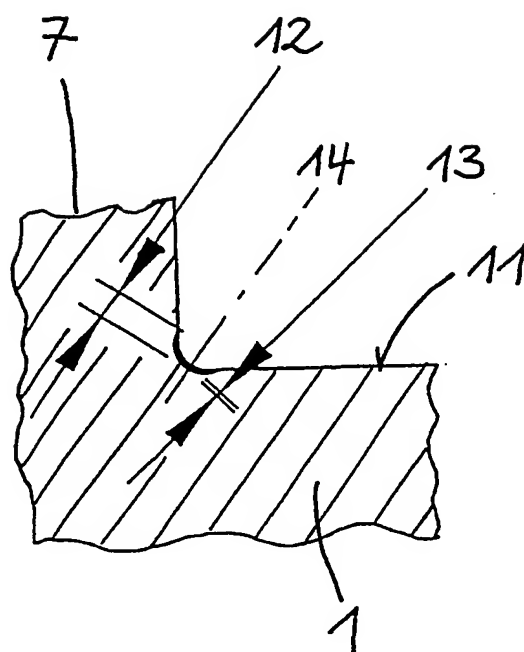


Fig. 3

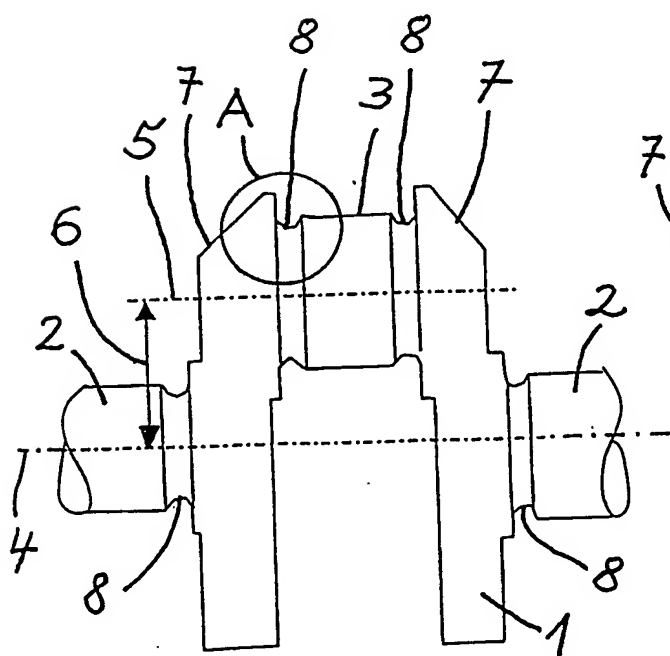


Fig. 1

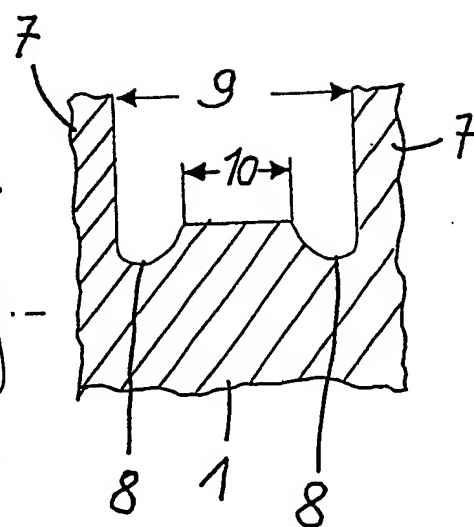


Fig. 2

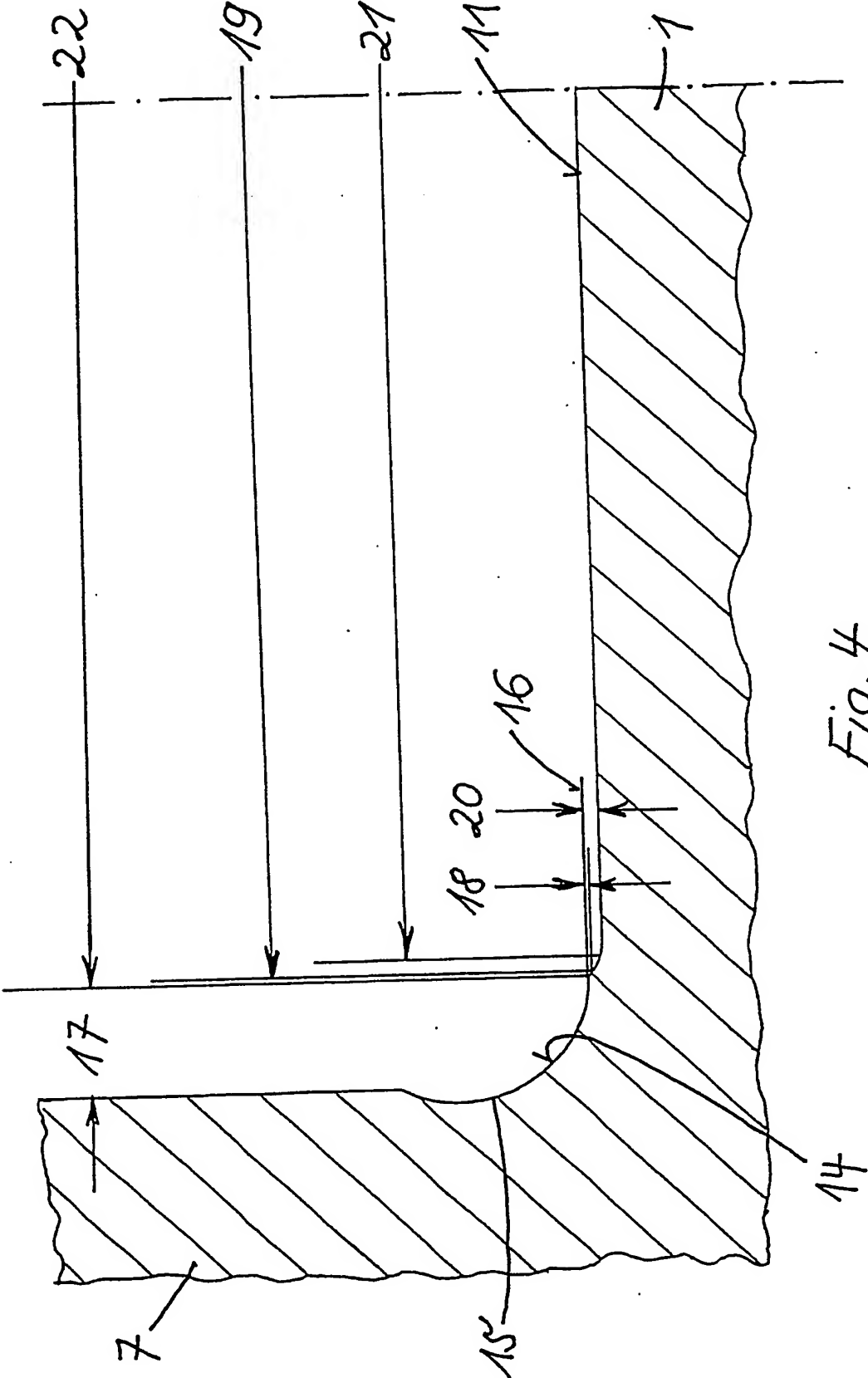


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P9/02 F16C3/08 B24B39/04 B24B5/42 B23B5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P F16C B24B B23B B21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 19 893 A (JUNKER ERWIN MASCHF GMBH) 9 November 2000 (2000-11-09)	8
A	column 6, line 6 - line 18; figures	1-7
A	DE 39 39 935 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 6 June 1991 (1991-06-06)	1-8
A	column 1, line 10 - line 27	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 292 (M-729), 10 August 1988 (1988-08-10) -& JP 63 068325 A (KOMATSU LTD), 28 March 1988 (1988-03-28) abstract; figures	1-8
A	EP 1 211 026 A (HEGENSCHEIDT MFD CORP) 5 June 2002 (2002-06-05) paragraph '0013!; figures	1-8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 2003

Date of mailing of the international search report

11/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08575

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 408 745 A (UOTANI YUZO ET AL) 25 April 1995 (1995-04-25) column 4, line 67 -column 5, line 9; figure 1 ---	1
A	US 5 009 001 A (DESCHLER GERHARD) 23 April 1991 (1991-04-23) column 2, line 28 -column 3, line 7; figures ---	1,8
A	DE 198 33 363 A (HEGENSCHEIDT MFD GMBH) 27 January 2000 (2000-01-27) cited in the application abstract; figures ---	1,8
A	EP 1 052 049 A (BOEHLERIT GMBH CO KG) 15 November 2000 (2000-11-15) cited in the application abstract; figures -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08575

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19919893	A	09-11-2000	DE 19919893 A1	09-11-2000
			AU 4554600 A	17-11-2000
			CN 1360534 T	24-07-2002
			CZ 20013878 A3	14-08-2002
			DE 50002544 D1	17-07-2003
			WO 0066323 A1	09-11-2000
			EP 1181132 A1	27-02-2002
			JP 2002542955 T	17-12-2002
DE 3939935	A	06-06-1991	DE 3939935 A1	06-06-1991
JP 63068325	A	28-03-1988	NONE	
EP 1211026	A	05-06-2002	US 6393885 B1	28-05-2002
			EP 1211026 A2	05-06-2002
US 5408745	A	25-04-1995	JP 3078119 B2	21-08-2000
			JP 6031542 A	08-02-1994
			KR 9615757 B1	21-11-1996
US 5009001	A	23-04-1991	DE 3916421 C1	30-08-1990
			DD 294507 A5	02-10-1991
			DE 59004000 D1	10-02-1994
			EP 0399246 A1	28-11-1990
			JP 3010022 A	17-01-1991
DE 19833363	A	27-01-2000	DE 19833363 A1	27-01-2000
			EP 0976484 A2	02-02-2000
EP 1052049	A	15-11-2000	AT 410770 B	25-07-2003
			AT 78899 A	15-12-2002
			EP 1052049 A2	15-11-2000

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internat. Patentzeichen

PCT/EP 03/08575

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23P9/02 F16C3/08 B24B39/04 B24B5/42 B23B5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P F16C B24B B23B B21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 19 893 A (JUNKER ERWIN MASCHF GMBH) 9. November 2000 (2000-11-09)	8
A	Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 18; Abbildungen	1-7
A	DE 39 39 935 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 6. Juni 1991 (1991-06-06)	1-8
A	Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 27	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 292 (M-729), 10. August 1988 (1988-08-10) -& JP 63 068325 A (KOMATSU LTD), 28. März 1988 (1988-03-28) Zusammenfassung; Abbildungen	1-8
A	EP 1 211 026 A (HEGENSCHEIDT MFD CORP) 5. Juni 2002 (2002-06-05) Absatz '0013!; Abbildungen	1-8
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

1. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 408 745 A (UOTANI YUZO ET AL) 25. April 1995 (1995-04-25) Spalte 4, Zeile 67 -Spalte 5, Zeile 9; Abbildung 1 ---	1
A	US 5 009 001 A (DESCHLER GERHARD) 23. April 1991 (1991-04-23) Spalte 2, Zeile 28 -Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen ---	1,8
A	DE 198 33 363 A (HEGENSCHEIDT MFD GMBH) 27. Januar 2000 (2000-01-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,8
A	EP 1 052 049 A (BOEHLERIT GMBH CO KG) 15. November 2000 (2000-11-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Kennzeichen

PCT/EP 03/08575

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19919893 A	09-11-2000	DE 19919893 A1	09-11-2000
		AU 4554600 A	17-11-2000
		CN 1360534 T	24-07-2002
		CZ 20013878 A3	14-08-2002
		DE 50002544 D1	17-07-2003
		WO 0066323 A1	09-11-2000
		EP 1181132 A1	27-02-2002
		JP 2002542955 T	17-12-2002
DE 3939935 A	06-06-1991	DE 3939935 A1	06-06-1991
JP 63068325 A	28-03-1988	KEINE	
EP 1211026 A	05-06-2002	US 6393885 B1	28-05-2002
		EP 1211026 A2	05-06-2002
US 5408745 A	25-04-1995	JP 3078119 B2	21-08-2000
		JP 6031542 A	08-02-1994
		KR 9615757 B1	21-11-1996
US 5009001 A	23-04-1991	DE 3916421 C1	30-08-1990
		DD 294507 A5	02-10-1991
		DE 59004000 D1	10-02-1994
		EP 0399246 A1	28-11-1990
		JP 3010022 A	17-01-1991
DE 19833363 A	27-01-2000	DE 19833363 A1	27-01-2000
		EP 0976484 A2	02-02-2000
EP 1052049 A	15-11-2000	AT 410770 B	25-07-2003
		AT 78899 A	15-12-2002
		EP 1052049 A2	15-11-2000